

© BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

©

## Gebrauchsmuster

U1

④

- (11) Mollennummer G 89 06 899.8
- (51) Hauptklasse F16H 55/17
- (22) Anmeldetag 06.06.89
- (47) Eintragungstag 20.07.89
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 31.09.89
- (30) Pri 01.07.88 DE 88 08 425.6
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Doppelt schräg verzahntes Zahnrad
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Carl Hurth Maschinen- und Zahnradfabrik GmbH &  
Co, 8000 München, DE

**CARL HURTH**Maschinen- und Fahrradfabrik GmbH & Co.  
Moochener Str. 36, D München 405. Juni 1989 2  
000.00.26 /2503 Lf1/W

08 06 89

**Doppelt schräg verzahntes Zahnrad****Stand der Technik**

Doppelt schräg verzahnte Zahnräder benötigen zwischen den beiden Verzahnungen einen Spalt für den Auslauf des Verzahnungswerkzeugs (G. Niemann, H. Winter: Maschinenelemente, Band II, 2. Aufl., 1983, S.272/273). Soll die Verzahnung geschliffen werden, ist ein sehr breiter Spalt für den Auslauf der Schleifscheibe notwendig. Der dafür erforderliche Bauraum steht aber im Getriebegehäuse oft nicht zur Verfügung. In solchen Fällen ist die Anordnung von zwei einzelnen, nebeneinander angeordneten Schrägzahnradern platzsparender. Probleme ergeben sich aber, wenn diese Zahnräder auf die Welle aufgepreßt oder aufgeschrumpft werden sollen. Bei Fertigungsabweichungen oder zusätzlich von außen aufgebrachtten Axialkräften wird die theoretisch ideale Kräfteverteilung von 50 : 50 in den beiden Preßverbänden nach der einen oder anderen Seite verschoben. Dadurch besteht dann die Gefahr des Rutschens wenigstens eines der beiden Schrägzahnradern auf der Welle. Dem soll mit der vorliegenden Neuerung begegnet werden.

**Vorteile der Neuerung**

Bei der stoffschlüssigen Verbindung der beiden Schräg-zahnradern zu einem doppelt schräg verzahnten Zahnrad werden - gleiche Verzahnungen, nur mit entgegengesetzt gerichtetem Schrägungswinkel vorausgesetzt - keine Axialkräfte mehr über den Preßverband auf die Welle übertragen. Es treten nur noch Umfangskräfte auf, so daß insgesamt ein höheres Rutschmoment gegeben ist.

8906890

08.08.89

Auch bei ungleicher Kräfteverteilung in den Verzahnungen übernimmt die niedriger belastete Hälfte einen Teil der Kräfte im Preßverband.

In der Zeitschrift "Schweißen und Schneiden", 19.4.68, ist auf Seite 16 ein aus zwei durch Elektronenstrahlschweißen miteinander verbundenen Teilen zusammengesetztes Getriebezahnrad gezeigt. Das eine Teil ist eine eine Evolventenverzahnung aufweisende Scheibe mit einem seitlich anschließenden Naben-Abschnitt, auf den das zweite Teil, ein eine Kurzverzahnung aufweisender Synchronring, aufgesetzt ist. Dieser Aufbau wird angewendet, weil der Synchronring als standardisiertes Teil auch bei anderen Getrieberädern verwendet wird und wegen der somit gegebenen größeren Stückzahlen mit spanlosen Fertigungsverfahren kostengünstig hergestellt werden kann, z.B. als Feinschmiede- oder als Sinterteil. Zur Lösung des mit der Neuerung beseitigten Problems bietet das bekannte Getriebezahnrad keine Anregung, da es nicht auf eine Welle aufgepreßt oder aufgeschrumpft wird.

#### Zeichnung

Die Neuerung ist in einem in der einzigen Figur dargestellten Ausführungsbeispiel gezeigt.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Auf einem kegelförmigen Abschnitt einer nur angedeuteten Welle 1 ist ein doppelt schräg verzahntes Zahnrad 2 aufgepreßt oder aufgeschrumpft. Das Zahnrad 2 ist aus zwei Ringen 21, 22 zusammengesetzt, von denen jeder eine Verzahnung 23, 24 aufweist. Beide Verzahnungen haben dieselben Daten bzw. Abmessungen, nur die Zahnschräge  $\beta$  ist entgegengesetzt gerichtet. An den einander zugewendeten Stirnflächen 25, 26 weist der eine

08.08.89

3

00.00.00

Ring 21 einen Zentrieransatz 3 auf, der in einer entsprechenden Ausnehmung 4 des anderen Ringes 22 aufgenommen ist. Die beiden Verzahnungen 23, 24 begrenzen eine zwischen ihnen befindliche Umfangsnut 5, die einen Bereich 6 umgibt, in dem die beiden Stirnflächen 25, 26 aneinander anliegen. In diesem Bereich 6 sind die Ringe 21, 22 durch Elektronenstrahlschweißen stoffschlüssig miteinander verbunden. Um die Güte der Schweißverbindung nicht durch Schlackenbildung herabzusetzen, ist ein am Übergang von der Stirnfläche 25 zum Zentrieransatz 3 fertigungsbedingt vorhandener Einstich 7 über Bohrungen 8 entlüftet. In dem radial innerhalb des Zentrieransatzes 3 und der Ausnehmung 4 liegenden Bereich liegen die beiden Ringe 21, 22 wegen der sonst bestehenden Gefahr einer Überbestimmung nicht aneinander an, so daß hier ein Ringspalt 9 vorhanden ist.

Zum Lösen des auf die Welle 1 aufgepreßten oder aufgeschraubten Zahnrades 2, aber auch zum Erleichtern des Aufpressens kann die Bohrung des Zahnrades 2 hydraulisch aufgeweitet werden. Die Welle 1 ist dafür mit mindestens zwei Gewinden 11 versehen zum Anschluß entsprechender Druckgeräte (nicht gezeichnet). Mit ihnen wird Drucköl über Bohrungen 12, 13 zu flachen Ringnuten 14 geleitet, von denen aus es sich unter Aufweitung der beiden Ringe 21, 22 zwischen der Welle 1 und dem Zahnrad 2 ausbreitet. Dabei kann es auch in den Ringspalt 9 gelangen mit der Folge, daß das Drucköl die Schweißverbindung im Bereich 6 sprengen kann. Um das zu vermeiden, ist der Ringspalt 9 über eine Bohrung 10, über die sich der Druck abbaut und das entweichende Öl aufgefangen werden kann, mit der Umgebung verbunden. Statt der schlecht zugänglichen Bohrung 10 (das Zahnrad 2 wird ja relativ zur Welle 1 bewegt) ist es zweckmäßiger, die Entlüftung des Ringspalts 9 über eine Ringnut 15 und Bohrungen 16, 17 in der Welle 1 vorzunehmen.

00.00.00

4

08.08.89

Anstatt des dargestellten Kegelpreßverbandes zwischen der Welle 1 und dem Zahnrad 2 ist auch eine zylindrische Preßverbindung od. dgl. möglich.

8908899

08.08.89

#### **Zusammenfassung**

Die Neuerung betrifft ein doppelt schräg verzahntes Zahnrad (2), das aus zwei jeweils eine Verzahnung (23,24) aufweisenden Ringen (21,22) zusammengesetzt ist, die an ihren einander zugewendeten Stirnflächen (25,26) durch Elektronenstrahlschweißen miteinander verbunden sind.

8906899

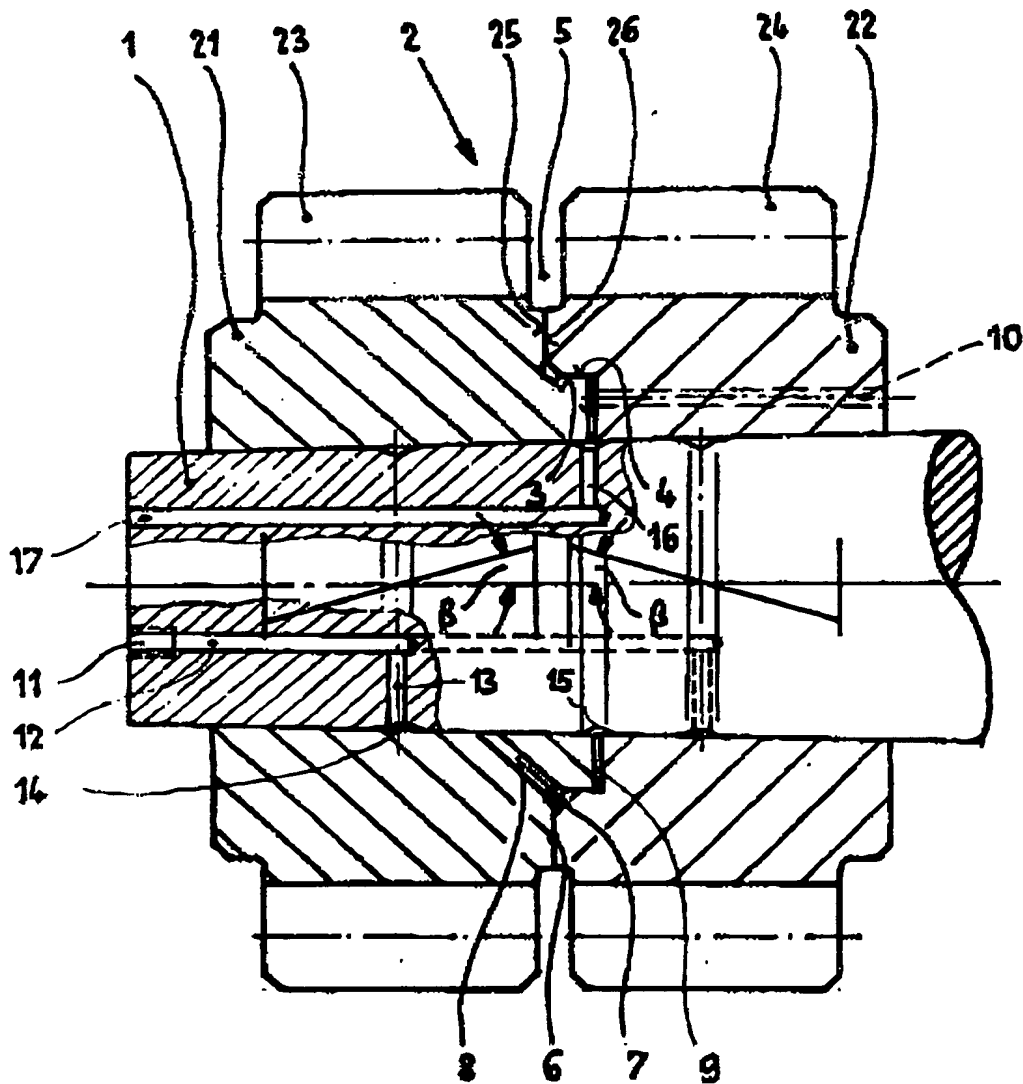
1  
05.05.04

### Schutzansprüche

1. Doppelt schräg verzahntes Zahnrad, das im wesentlichen aus einem die beiden Verzahnungen aufweisenden Ringkörper besteht und der mittels eines Preß- oder Schrumpfsitzes auf eine Welle aufsetzbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkörper aus zwei jeweils eine Verzahnung (23,24) aufweisenden Ringen (21,22) besteht, die an ihren einander zugewendeten Stirnflächen (25,26) durch Elektronenstrahlschweißen miteinander verbunden sind.
  
2. Doppelt schräg verzahntes Zahnrad nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Zentrieransatz (3) an der Stirnfläche (25) des einen Ringes (21), der in einer entsprechenden Ausnehmung (4) an der Stirnfläche (26) des anderen Ringes (22) aufgenommen ist, derart, daß die beiden Ringe (21,22) nur in dem radial außerhalb des Zentrieransatzes (3) bzw. der Ausnehmung (4) liegenden Bereich (6) ihrer Stirnflächen (25,26) miteinander verbunden sind, während in dem radial innerhalb des Zentrieransatzes (3) bzw. der Ausnehmung (4) liegenden Bereich die beiden Ringe (21,22) unter Bildung eines Ringspaltes (9) axial beabstandet sind.
  
3. Doppelt schräg verzahntes Zahnrad nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringspalt (9) bei auf die Welle (1) aufgesetztem Zahnrad (2) über mindestens eine Bohrung (10; 16, 17) mit der freien Umgebung verbunden ist.

8905899

06-06-89



890.1.1.1